

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2879872号

(45) 発行日 平成11年(1999) 4月5日

(24) 登録日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

B 4 1 J 2/01
3/60

B 4 1 J 3/04
3/00

1 0 1 Z
S

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平4-308046

(22) 出願日 平成4年(1992)10月22日

(65) 公開番号 特開平6-134982

(43) 公開日 平成6年(1994)5月17日

審査請求日 平成9年(1997)6月19日

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 鬼塚 康如

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 二宮 敬幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 大出 隆宏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中川 周吉 (外1名)

審査官 松川 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体に対して片面記録と両面記録の
いずれかにより記録が可能なインクジェット記録装置で
あって、

信号に応じてインクを吐出して記録を行うインクジェ
ット記録手段と、

片面及び両面記録時に記録媒体の搬送を行う搬送手段
と、

両面記録時における記録媒体の表面記録終了後、裏面記
録開始前の待機時間を前記記録媒体の種類に応じて設定
する手段と、

片面記録時の記録濃度に比べて両面記録時の記録濃度を
薄くする手段と、

を有することを特徴としたインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記インクジェット記録手段は、インク

2

吐出用の熱エネルギーを発生するための電気熱変換体を
備えていることを特徴とする請求項1に記載のインクジ
ェット記録装置。

【請求項3】 前記インクジェット記録手段は、前記電
気熱変換体によって印加される熱エネルギーにより、イン
クに生ずる膜沸騰を利用して吐出口よりインクを吐出
させることを特徴とする請求項2に記載のインクジェ
ット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、信号に応じてインクを
吐出して記録を行うインクジェット記録装置に関し、特
に両面印刷機能を有するインクジェット記録装置に関す
る。

【0002】

【従来の技術】プリンタやファクシミリなどの記録装置は、記録信号に基づいて記録ヘッドのドット形成手段を駆動することにより、前記信号（画像情報）に対応するドットパターンを記録媒体（通常は記録シート）上に形成していくように構成されている。

【0003】前記記録装置の一形式としてインクジェット方式を用いた記録装置があるが、これは記録ヘッドから前記信号に応じてインク滴を飛翔させ、記録シートやプラスチック薄板等の記録媒体に前記インク滴を付着させて画像を形成するものである。

【0004】従来、前記インクジェット記録装置において両面記録機能を有するものは、片面記録時と両面記録時の記録濃度を变化させることなく記録が行われていた。

【0005】また前記インクジェット記録装置は、記録媒体にインク滴を吐出させて文字又は画像を形成する性質上、記録直後の記録媒体表面のインクが乾燥しておらず、裏面記録に移る前に一定の待機時間を設けることによって前記インクによる汚れを防止するようにしていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例のように裏面記録に移る前に一定の待機時間を設けても、記録媒体の種類等によりインクが乾燥するまでの時間に差異が生じるため、記録媒体表面のインクが乾燥していない状態で裏面記録に移ってしまう可能性があり、そのインクによる汚れ等が発生するという問題があった。また、全ての記録媒体に対応するための充分な待機時間を設けるとスループットに影響し実用的ではない。

【0007】また片面記録時と両面記録時の記録濃度が同じであるため、記録媒体の種類等により両面記録時に記録媒体裏面の画像が記録媒体表面に透けて写るといふ、所謂裏写りが起こり得る可能性があり、その場合記録された画像が読み取り難くなるという問題があった。

【0008】そこで、本発明の目的は前記課題を解決するものであり、インクによる汚れや裏写りを防止したインクジェット記録装置を提供せんとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための本発明のインクジェット記録装置の構成は、記録媒体に対して片面記録と両面記録のいずれかにより記録が可能なインクジェット記録装置であって、信号に応じてインクを吐出して記録を行うインクジェット記録手段と、片面及び両面記録時に記録媒体の搬送を行う搬送手段と、両面記録時における記録媒体の表面記録終了後、裏面記録開始前の待機時間を前記記録媒体の種類に応じて設定する手段と、片面記録時の記録濃度に比べて両面記録時の記録濃度を薄くする手段とを有することを特徴としている。

【0010】

【0011】

【作用】前記構成に係るインクジェット記録装置にあつては、裏面記録に移る前の待機時間を記録媒体の種類別に設定することにより、インクによる汚れや裏写りを防ぐようにしたものである。

【0012】更に加えて、片面記録時の記録濃度に比べて両面記録時の記録濃度を薄くすることにより、インクの裏写りを防ぐようにしたものである。

10 【0013】

【実施例】

【第1実施例】次に本発明の第1実施例に係るインクジェット記録装置について図面を参照して説明する。

【0014】まずインクジェット記録装置の全体構成について概略説明する。図1は本発明に係るインクジェット記録装置の一実施例であるプリンタの断面構成説明図である。

【0015】プリンタ本体1にはプラテン軸2を介してプラテン3が回転自在に支持されており、このプラテン3の下側には一對のフィードローラ4、5が回転自在に配置されている。前記フィードローラ4、5は前記プラテン3の外周面に常時圧接しており、プラテン3の回転によって従動され、記録媒体6を所定方向に搬送するように構成されている。

【0016】また、前記プラテン3の前方側（図1の左側）には第1ガイド板7がプラテン3と所定間隔をおいて配置されている。前記第1ガイド板7はキャリア8に装着されており、このキャリア8には不図示の記録ヘッドが搭載されている。

30 【0017】本装置は前記記録ヘッドからインクを吐出して記録するインクジェット記録方式を用いている。即ち、この記録ヘッドは微細な液体吐出口（オリフィス）、液路及びこの液路の一部に設けられるエネルギー作用部と、該作用部にある液体に作用させる液滴形成エネルギーを発生するエネルギー発生手段を備えている。

【0018】このようなエネルギーを発生するエネルギー発生手段としてはピエゾ素子等の電気機械変換体を用いた記録方法、レーザー等の電磁波を照射して発熱させ、該発熱による作用で液滴を吐出させるエネルギー発生手段を用いた記録方法、あるいは発熱抵抗体を有する発熱素子等の電気熱変換体によって液体を加熱して液体を吐出させるエネルギー発生手段を用いた記録方法等がある。

50 【0019】その中でも熱エネルギーによって液体を吐出させるインクジェット記録方法に用いられる記録ヘッドは、記録用の液滴を吐出して吐出用液滴を形成するための液体吐出口（オリフィス）を高密度に配列することができるために高解像度の記録をすることが可能である。その中でも電気熱変換体をエネルギー発生手段として用いた記録ヘッドは、コンパクト化も容易であり、且

5

つ最近の半導体分野における技術の進歩と信頼性の向上が著しい I C 技術やマイクロ加工技術の長所を十二分に活用出来、高密度実装化が容易で、製造コストも安価なことから有利である。

【0020】また、前記プラテン 3 の前方上側（図 1 の左上側）にはベイルローラ 9 が配設されており、このベイルローラ 9 は不図示の駆動源によりプラテン 3 に圧接（図 1 の実線位置）又は離間（図 1 の破線位置）可能に構成されている。また、前記ベイルローラ 9 はインク等による汚れを防止するために星形状のものが望まし

い。更に、前記ベイルローラ 9 の上側には第 2 ガイド板 10 及び第 3 ガイド板 11 が配設されており、第 2 パス後の記録媒体 6 が前記ガイド板 10、11 の間を通過するように構成されている。

【0021】一方、第 3 ガイド板 11 の手前側（図 1 の右側）、換言すればベイルローラ 9 のプラテン 3 への圧接時、このベイルローラ 9 とプラテン 3 の圧接点を通る共通接線上の近傍には第 1 排出ローラ 12 の回転軸 13 が配設されている。前記第 1 排出ローラ 12 は前記回転軸 13 に固定されており、前記回転軸 13 は不図示のギア、ベルト、フリクションローラ等により前記プラテン軸 2 に連結されている。

【0022】また図 2 に詳細に示すように、第 1 排出ローラ 12 の一側端側には円周方向に一定間隔おきに複数の歯部 14 が形成されており、この歯部 14、14 間に記録媒体 6 の後端部が嵌入了した状態で持ち上げられ、一定角度回転させられるように構成されている。更に第 1 排出ローラ 12 の外周面には軸 16 に回転自在に支持された従動ローラ 15 が圧接しており、前記従動ローラ 15 は第 1 排出ローラ 12 の回転に追従して回転するように構成されている。

尚、前記従動ローラ 15 は図示してないが星形状の拍車ローラであっても良い。

【0023】また、前記第 2 ガイド板 10 及び第 3 ガイド板 11 の上方側には、第 2 パス時用の第 2 排出ローラ 17 が配置されており、この第 2 排出ローラ 17 は回転軸 18 に固定されている。前記回転軸 18 は不図示のギア、ベルト、フリクションローラ等によってプラテン軸 2 に連結されている。

【0024】また、第 2 排出ローラ 17 の一側端側にも前記第 1 排出ローラ 12 と同様にして円周方向に一定間隔おきに複数の歯部 19 が形成されている。また、前記第 2 排出ローラ 17 の回転軸 18 には軸受 18 a が嵌装されていると共に、前記軸受 18 a の外周にはペーパーパートレイ 20 が回転自在に装着されている。前記ペーパーパートレイ 20 は第 2 パス後の記録媒体 6 を積載するためのものであって、ストッパ 21 によって手前側への倒れを防止している。また、前記第 2 排出ローラ 17 の外周面にも前記第 1 排出ローラ 12 と同様にして軸 23 に回転自在に支持された従動ローラ 22 が圧接しており、前記従動ローラ 22 は第 2 排出ローラ 17 の回転に追従して回転されるように構成されている。

6

更に前記軸 23 には押さえ板 24 が回転自在に装着されており、この押さえ板 24 によって前記ペーパーパートレイ 20 に積載された記録媒体 6 の倒れを防止している。尚、25 は記録媒体 6 の倒れ防止板であって、プリンタ本体 1 の上面に取り付けられている。

【0025】次に、以上のように構成されたプリンタの作用について図 1 乃至図 6 を参照して説明する。

【0026】先ず図 1 に示すように、第 1 パス時においては記録媒体 6 をその表面 6 a が記録面になるようにセットする。尚、記録媒体 6 を挿入セットする際は、キャリア 8 が記録媒体の幅方向中央部に位置するようにし、第 1 ガイド板 7 に沿って送り込むようにする。また、このときベイルローラ 9 は一定圧力でプラテン 3 に圧接された状態（図 1 の実線位置）にしておく。そして、プラテン 3 を回転駆動すると、図 3 に示すように、記録媒体 6 の先端部はプラテン 3 とベイルローラ 9 との接合面に導かれ、不図示の記録ヘッドにより画像の記録が行われる。

【0027】記録後、前記記録媒体 6 はプラテン 3 とベイルローラ 9 との接線方向に排出され、第 1 排出ローラ 12 と従動ローラ 15 との接合点に導かれる。そして、記録媒体 6 の後端部は、図 4 に示すように第 1 排出ローラ 12 の歯部 14、14 間に嵌入し、第 1 排出ローラ 12 の回転によって持ち上げられ一定角度回転され、図 5 に示すように記録媒体の挿入口に導かれる。このとき前記記録媒体 6 は、その裏面 6 b が記録面となるようにセットされた状態となる。

【0028】次に、第 2 パス時には予めベイルローラ 9 を図 5 に示すように、プラテン 3 上の破線位置から実線位置に逃がしておく。従って、この第 2 パス時は予めベイルローラ 9 がプラテン 3 より離間された状態にあるので、記録媒体 6 の先端部はプラテン 3 と第 1 ガイド板 7 との間を通過した後、図 6 に示すように第 2 ガイド板 10 及び第 3 ガイド板 11 で構成される通路を通して第 2 パス用の第 2 排出ローラ 17 と従動ローラ 22 との接合点に達する。そして、この接合点通過後は前記押さえ板 24 に規制された状態でペーパーパートレイ 20 に押し込まれていき、最後には記録媒体 6 の後端部が第 2 排出ローラ 17 の歯部 19 によって持ち上げられ、ペーパーパートレイ 20 に積載される。尚、第 2 パス時は記録媒体 6 の裏面 6 b に記録が行われる。

【0029】次に、前記構成のプリンタにおける両面記録時の制御及びその動作について図 7 及び図 8 を参照して説明する。

【0030】図 7 は前記プリンタの電気回路を示すブロック図である。図 7 において、CPU（中央処理装置）30 からアドレスバス、データバス、及びそれらを制御する制御信号からなるバス 40 が出力されており、バス 40 は ROM 31、RAM 32、データ受信部 33、記録媒体種類判別部 34、待機時間タイマー部 35、記録ヘッド移動駆動部

36、記録媒体搬送駆動部37、記録ヘッド記録駆動部38、記録ヘッドのホーム位置検出及び記録媒体の有無検出等を行うセンサ部39に接続されている。

【0031】前記CPU30はROM31に内蔵されたプログラムにより制御される。ホストコンピュータから送信された記録情報は、プリンタ側のデータ受信部33で受信される。データ受信部33はプリンタの状態によりデータの授受を行いRAM32に受信データが格納される。ホストコンピュータからの記録命令によりCPU30は記録ヘッド移動駆動部36、記録媒体搬送駆動部37、記録ヘッド記録駆動部38をそれぞれ制御する。

【0032】図8は前記プリンタの制御動作を示すフローチャートである。図8において、プリンタに電源が投入され(ステップS51)、ホストコンピュータより記録データを受信すると(ステップS52)、プリンタは記録媒体を吸入し(ステップS53)、1ライン分の記録データをRAM32に格納する。そして1ラインバッファフル、若しくはホストコンピュータからの記録命令により1ラインの記録が行われる(ステップS54)。前記動作を繰り返し、1ライン毎に順次記録を行う(ステップS55)。

【0033】ステップS55において1ページ分の記録(表面記録)が終了すると、ステップS56に進み記録媒体の排出が行われる。ここで、前記記録動作が片面記録であった場合はステップS57に進み前記記録媒体はペーパートレイ上に排出され、両面記録であった場合はステップS58に進み裏面記録の吸入位置(記録媒体の挿入口側)にセットされる。前記記録媒体が裏面記録の吸入位置にセットされると、ステップS59に進み裏面記録に移る前に所定時間待機する。前記待機時間の設定は、予め設定されている記録媒体の種類に応じた待機時間をCPU30のタイマーにセットし、タイマーを起動させることにより行われる。タイマー設定時間経過後、ステップS60に進み記録媒体を吸入し、次いでステップS54に進み以下表面記録の動作と同様にしてホストコンピュータから記録データを受信し、1ライン毎に記録を行う。1ページ記録終了したら、記録媒体を排出し表面記録及び裏面記録を完了する。

【0034】前述した実施例では記録媒体の種類により裏面記録に移る前の待機時間を可変にしているが、湿度、温度により前記待機時間を可変にすることも可能である。また、スイッチを設けてユーザが自由に時間の設定が行えるようにすることも可能である。

【0035】〔第2実施例〕次に本発明の第2実施例に係るインクジェット記録装置について図面を参照して説明する。尚、装置の全体構成については前述した第1実施例と略同等であるため、ここでは詳しい説明は省略し、以下特徴についてのみ説明する。

【0036】本実施例に係るインクジェット記録装置としてのプリンタは、片面記録時の記録濃度と両面記録時

の記録濃度とを可変できるように構成されている。以下、図面を参照して説明する。

【0037】図9は本発明に係るプリンタの動作の流れを示すフローチャートである。プリンタの電源がONされている時(ステップS61)、ホストコンピュータからの記録データを受信すると(ステップS62)、プリンタ内部でその情報が片面記録か両面記録かを判断し(ステップS63)、それに合わせて記録濃度調整を行う。片面記録であれば普通の記録濃度で記録を行い(ステップS64)、両面記録であれば後述する記録濃度調整を行い、記録濃度を薄くする(ステップS65)。その後1ライン毎に順次記録を行い(ステップS66、S67)、1ページ分の記録が終了した時点で(ステップS68、S69)、片面記録ならば記録媒体をペーパートレイ上に排出する(ステップS70)。ステップS71において両面記録ならば裏面記録のために記録媒体を吸入位置に排出し(ステップS72)、以下ステップS62以降の過程を繰り返し、両面記録終了後、記録媒体をペーパートレイ上に排出する(ステップS73)。

【0038】次に、前記記録濃度の調整機構について図10乃至図12を参照して説明する。

【0039】〔第2実施例の1〕図10において、ホストコンピュータ81から両面記録情報並びに記録要因が送信された場合、記録命令を受信したメインCPU82がサブCPU83に記録ヘッド84から吐出されるインク量を通常の片面記録時よりも少なくする制御を行うよう命令を与える。この命令を受け取ったサブCPU83は記録方式によりインク吐出量を変える。これにより片面記録時と両面記録時の記録濃度を変えることが可能となる。

【0040】〔第2実施例の2〕また図11に示すように、インクジェットプリンタが一般に使用するインク(以下、濃インク)と薄めのインク(以下、薄インク)とを持つように構成することにより、ホストコンピュータ81から記録情報並びに記録要因が送信された場合、記録命令を受信したメインCPU82がサブCPU83に片面記録と判断した場合は一般に使用する濃インク85aを、両面記録と判断した場合は薄インク85bを使用して記録を行うように制御をするよう命令を与える。このようにすればサブCPU83の働きにより記録の種類により記録濃度を変えることが可能となる。

【0041】〔第2実施例の3〕また、片面記録時には普通の記録を行うが、両面記録時には電氣的制御で間引いて記録を行うように構成することによって記録濃度の調整を行っても良い。『間引く』とは図12に示すようにドット間隔をあけて記録を行う手段である。図12において、(A)は普通に記録を行った場合の記録パターン、(B)は間引いて記録を行った場合の記録パターンで、●は記録ドット、○はスペースを示している。上述のように記録を行うよう構成することによって両面記録時の記録濃度は片面記録時と比較すると薄い

記録濃度となる。また間引く間隔を電氣的に変化させれば記録濃度の薄さも可変することが可能とする。

【0042】〔他の実施例〕また前述した実施例では記録手段としてインクジェット記録方式を用いたが、記録信号に応じて電気熱変換体に通電し、前記電気熱変換体によって印加される熱エネルギーにより、インクに生ずる膜沸騰を利用してインクに生ずる気泡の成長、収縮により、インクを吐出口より吐出して記録を行うように構成すると更に好ましい。

【0043】その代表的な構成や原理については、例えば米国特許第 4723129号明細書、同第 4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニユアス型の何れにも適用可能であるが、特にオンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体内の気泡を形成出来るので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に優れた液体の吐出が達成出来、より好ましい。

【0044】前記パルス形状の駆動信号としては、米国特許第 4463359号明細書、同第 4345262号明細書に記載されているようなものが適している。尚、前記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第 4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行うことが出来る。

【0045】記録ヘッドの構成としては、前述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路又は直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第 4558333号明細書、同第 4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。

【0046】また複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても本発明の効果は有効である。即ち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率良く行うことが出来るようになるからである。

【0047】更に、記録装置が記録出来る記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用出来る。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによ

て、その長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでも良い。

【0048】加えて、前述したシリアルタイプのもので、キャリッジに固定された記録ヘッド、或いはキャリッジに装着されることで装置本体との電氣的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、或いは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いても良い。

【0049】また本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドの回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明をの効果を一層安定出来るので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或いは吸引手段、電気熱変換タイプ或いはこれとは別の加熱素子或いはこれらの組合せによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0050】またキャリッジに搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであって良い。即ち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードでなく、記録ヘッドを一体的に構成する複数個の組合せによるかいつれでも良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも適用し得る。

【0051】更に加えて、前述した実施例に於いてはインクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化若しくは液化するもの、或いはインクジェット記録方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであれば良い。加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、またはインクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録シートに到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインクを使用する場合も適用可能である。

【0052】このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報或いは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としても良い。上述した各インクに対して最

も有効なものは、前述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0053】更に、前述したインクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末のして用いられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、更には送受信機能を有するファクシミリ装置の形態をとるもの等であっても良い。

【0054】尚、前述した記録手段としてインクジェット記録方式を用いた例を説明したが、本発明の記録方式はインクジェット記録方式に限定する必要はなく、他にも熱転写記録方式や感熱記録方式、更にはワイヤードット記録方式等の記録方式、或いはそれ以外の記録方式であっても適用し得る。またシリアル記録方式に限定する必要もなく、所謂ライン記録方式を用いても良い。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、両面記録時における表面記録終了後、裏面記録開始前の待機時間を記録媒体の種類に応じて設定するよう構成することにより、記録された記録媒体のインクの乾きを一定にすることができ、インク等による汚れを防止でき、また必要以上の待機時間を設ける必要もなく、両面記録におけるスループットの向上も実現できる。

【0056】更に加えて、片面記録時の記録濃度に比べて両面記録時の記録濃度を薄くするよう構成することにより、両面記録時の裏写りを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】インクジェット記録装置の一実施例であるプリンタの断面構成説明図である。

【図2】排出ローラ及び従動ローラを拡大して示した斜視説明図である。

【図3】前記プリンタの要部となる記録系近傍を拡大して示した要部拡大図である。

【図4】前記プリンタの要部となる記録系近傍を拡大して示した要部拡大図である。

【図5】前記プリンタの要部となる記録系近傍を拡大して示した要部拡大図である。

【図6】前記プリンタの要部となる記録系近傍を拡大して示した要部拡大図である。

【図7】前記プリンタの電気回路を示すブロック図である。

【図8】前記プリンタの制御動作の流れを示すフローチャートである。

ャートである。

【図9】本発明の第2実施例に係るプリンタの動作の流れを示すフローチャートである。

【図10】記録濃度の調整機構の説明図である。

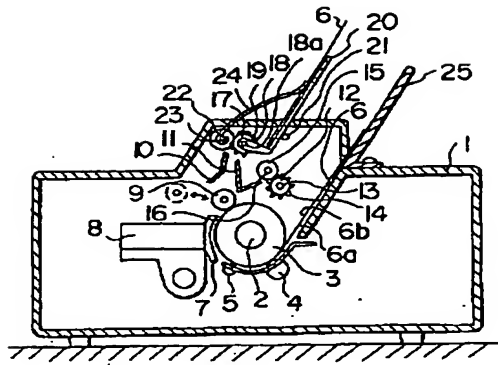
【図11】記録濃度の調整機構の説明図である。

【図12】記録濃度の調整を行った時の記録パターンを示す説明図である。

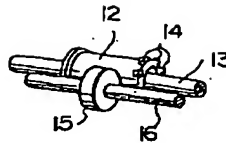
【符号の説明】

1…プリンタ本体	2…プラテン軸
3…プラテン	4, 5…フィー
ドローラ	
6…記録媒体	7…第1ガイド
板	
8…キャリア	9…ベイルロー
ラ	
10…第2ガイド板	11…第3ガイド
板	
12…第1排出ローラ	13…回転軸
14…歯部	15…従動ローラ
16…軸	17…第2排出ロ
ーラ	
18…回転軸	18a…軸受
19…歯部	20…ペーパート
レイ	
21…ストッパ	22…従動ローラ
23…軸	24…押さえ板
25…倒れ防止板	
30…CPU	31…ROM
32…RAM	33…データ受信
部	
34…記録媒体種類判別部	35…待機時間タ
イマー部	
36…記録ヘッド移動駆動部	37…記録媒体搬
送駆動部	
38…記録ヘッド記録駆動部	39…センサ部
40…バス	
81…ホストコンピュータ	82…メインCPU
U	
83…サブCPU	84…記録ヘッド
40 85a…濃インク	85b…薄インク

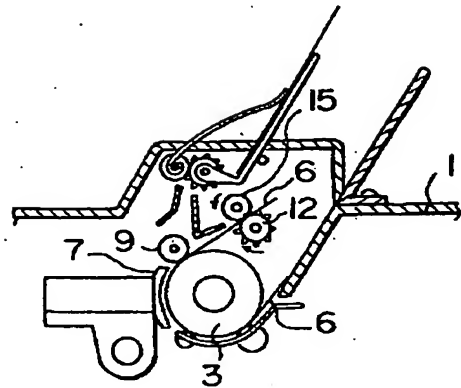
【図1】



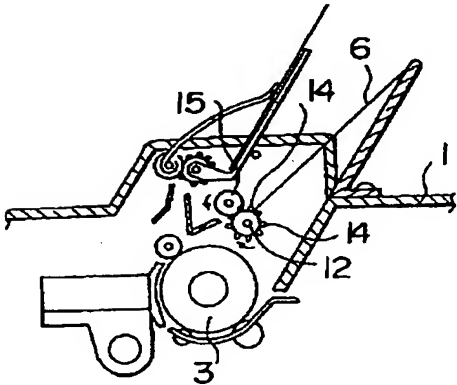
【図2】



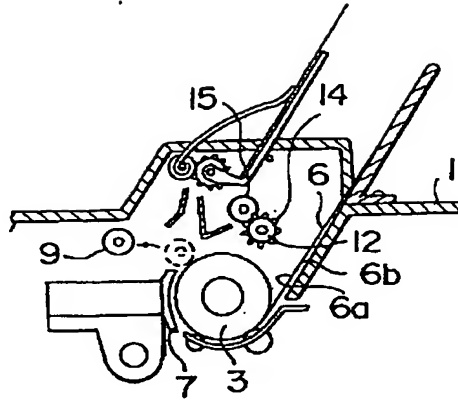
【図3】



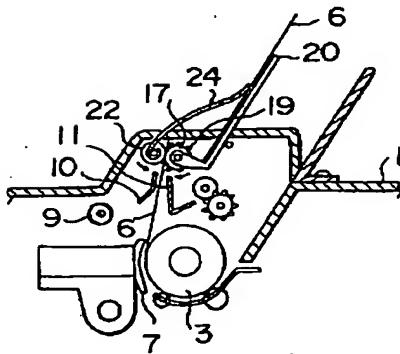
【図4】



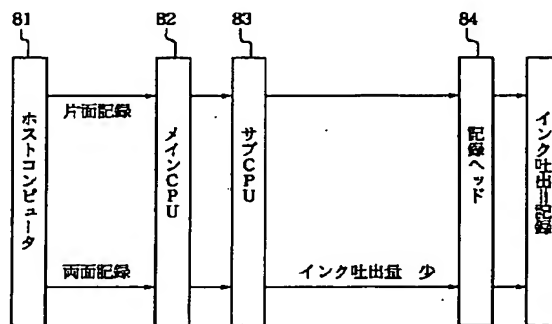
【図5】



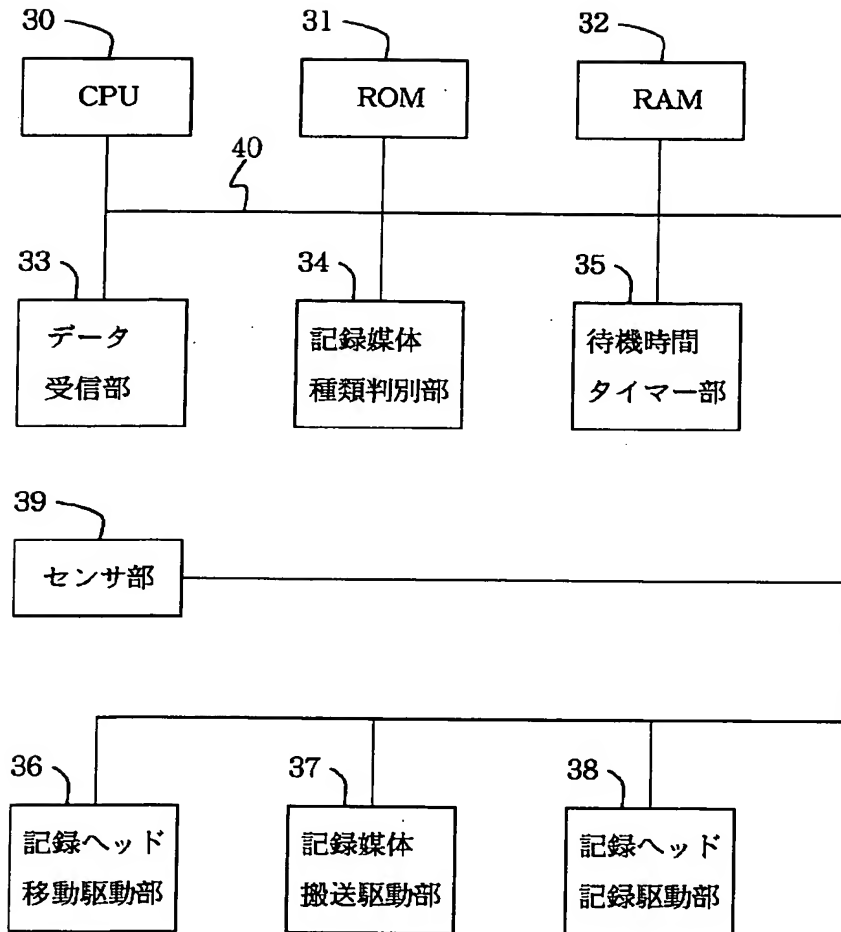
【図6】



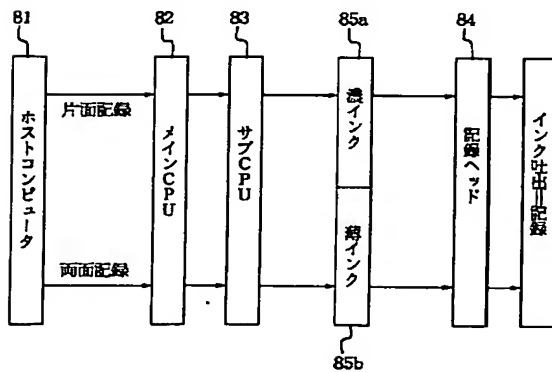
【図10】



【図7】



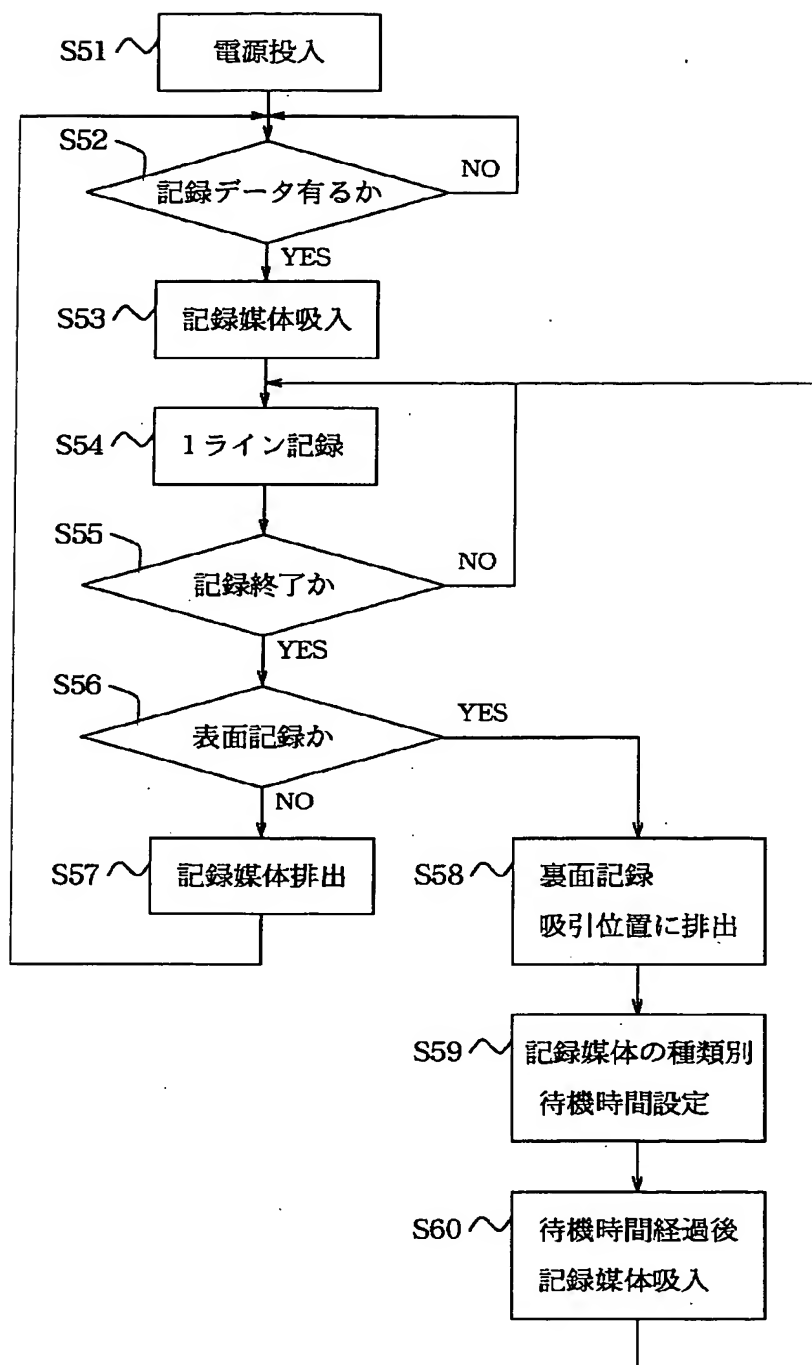
【図11】



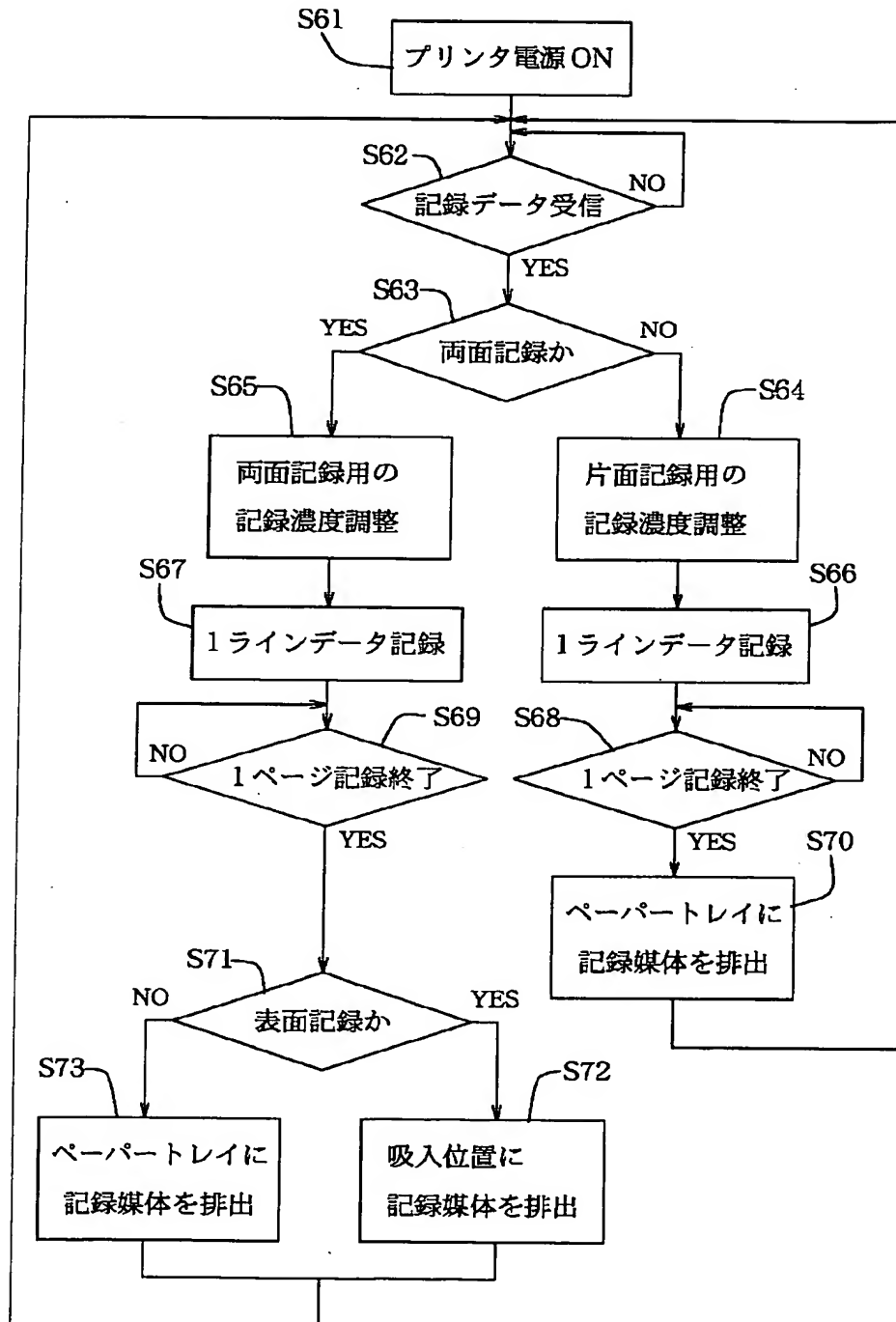
【図12】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平 2 -245356 (J P, A)
特開 平 5 -32024 (J P, A)
特開 平 4 -22666 (J P, A)
特開 平 3 -110577 (J P, A)
特開 平 3 -173647 (J P, A)

(58)調査した分野(Int. Cl.⁶, D B 名)
B41J 2/01
B41J 3/60

(11) Japanese Patent No. 2879872

(24) Registration Date: January 29, 1999

(21) Application No. 4-308046

(22) Application Date: October 22, 1992

(65) Publication No. 6-134982

(43) Publication Date: May 17, 1994

Examination Request Date: June 19, 1997

(73) Patentee: CANON KABUSHIKI KAISHA

(72) Inventor: ONIZUKA et al.

(74) Agent: Patent Attorney, Shukichi NAKAGAWA (other one)

Examiner: Naoki MATSUKAWA

(54) [Title of the Invention] INKJET RECORDING APPARATUS

[Claims]

[Claim 1]

An inkjet recording apparatus capable of performing both single-sided recording and double-sided recording on a recording medium, the inkjet recording apparatus comprising:

inkjet recording means for performing recording by ejecting ink according to a signal;

transporting means for transporting a recording medium in both single-sided recording and double-sided recording;

means for setting a waiting time after front-side recording and before the start of back-side recording in double-sided recording on a recording medium, according to the type of the recording medium; and

means for setting lighter density for double-sided recording than that for single-sided recording.

[Claim 2]

The inkjet recording apparatus according to Claim 1, wherein the inkjet recording means includes an electrothermal transducer for generating thermal energy for ink ejection.

[Claim 3]

The inkjet recording apparatus according to Claim 2, wherein the inkjet recording means ejects ink from ejection openings using film boiling generated in ink by thermal energy applied by the electrothermal transducer.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of the Invention] The present invention relates to inkjet recording apparatuses for performing recording by ejecting ink according to a signal, and particularly relates to an inkjet recording apparatus with double-sided printing capability.

[0002]

[Description of the Related Art] Recording apparatuses, such as printers and facsimiles, are configured to form dot patterns corresponding to a recording signal (image information) on a recording medium (normally on a recording sheet) by driving a dot forming means of a recording head on the basis of the recording signal.

[0003] An inkjet recording apparatus, which is a type of the above-described recording apparatuses, sprays ink droplets according to a recording signal on a recording medium, such as a recording sheet or a plastic sheet, to form images thereon.

[0004] Conventionally, in the inkjet recording apparatus with double-sided recording capability, recording density for double-sided recording is the same as that for single-sided recording.

[0005] Since the inkjet recording apparatus ejects ink droplets on a recording medium to form text and images

thereon, ink on the front side of the recording medium does not dry immediately after recording. Therefore, before back-side recording starts, the inkjet recording apparatus allows a certain amount of waiting time to prevent stains caused by the ink.

[0006]

[Problems to be Solved by the Invention] However, even if, as in the conventional example described above, a certain amount of waiting time is allowed before the start of back-side recording, time required for ink to dry varies depending on the type of recording medium and the like.

Therefore, the operation may proceed to back-side recording while ink on the front side of the recording medium has not yet dried. This causes problems such as stains caused by the ink. Moreover, allowing a sufficient amount of waiting time for accommodating all types of recording media affects throughput and thus is not practical.

[0007] Furthermore, since recording density for double-sided recording is the same as that for single-sided recording, double-sided recording on some types of recording media may cause a so-called show-through effect in which images recorded on the back side of a recording medium is seen from the front side thereof. A problem in this case is that the recorded images cannot be easily read.

[0008] Accordingly, an object of the present invention is

to solve the problems described above and to provide an inkjet recording apparatus capable of preventing ink stains and show-through.

[0009]

[Means for Solving the Problems] To achieve the object described above, an inkjet recording apparatus of the present invention is capable of performing both single-sided recording and double-sided recording on a recording medium and includes an inkjet recording means for performing recording by ejecting ink according to a signal; a transporting means for transporting a recording medium in both single-sided recording and double-sided recording; a means for setting a waiting time after front-side recording and before the start of back-side recording in double-sided recording on a recording medium, according to the type of the recording medium; and a means for setting lighter density for double-sided recording than that for single-sided recording.

[0010]

[0011]

[Operation] The inkjet recording apparatus with the above-described configuration prevents ink stains and show-through by setting, according to the type of recording medium, different periods of waiting time before back-side recording starts.

[0012] Moreover, the inkjet recording apparatus prevents ink show-through by setting lighter recording density for double-sided recording than that for single-sided recording.

[0013]

[Embodiments]

<First Embodiment> An inkjet recording apparatus according to a first embodiment of the present invention will now be described with reference to the drawings.

[0014] First, the overall configuration of the inkjet recording apparatus will be outlined. Fig. 1 shows the cross-sectional configuration of a printer that is an embodiment of the inkjet recording apparatus according to the present invention.

[0015] A printer main body 1 rotatably supports a platen 3 about a platen shaft 2. A pair of feed rollers 4 and 5 is rotatably arranged below the platen 3. The feed rollers 4 and 5 are held in contact with the outer surface of the platen 3 by pressure, and are configured such that they are driven by the rotation of the platen 3 and transport a recording medium 6 in a predetermined direction.

[0016] A first guide plate 7 is arranged in front of the platen 3 (on the left of the platen 3 in Fig. 3) and at a predetermined distance from the platen 3. The first guide plate 7 is attached to a carrier 8 on which a recording head (not shown) is mounted.

[0017] The present apparatus uses an inkjet recording method in which recording is performed by ejecting ink from the recording head. The recording head includes fine liquid ejection openings (orifices), a liquid channel, an energy action part provided on a part of the liquid channel, and an energy generating means for generating liquid-droplet forming energy to act on liquid in the energy action part.

[0018] Examples of recording methods using such an energy generating means include a recording method in which an electromechanical transducer, such as a piezoelectric element, is used; a recording method in which an energy generating means generates heat by irradiation with electromagnetic waves, such as laser beams, to eject liquid droplets by the action of the heat; and a recording method in which an electrothermal transducer, such as a heating element with a heating resistor, heats liquid to eject the liquid.

[0019] Of the recording methods described above, a recording head used in an inkjet recording method for ejecting liquid by thermal energy allows high-density arrangement of ejection openings (orifices) for ejecting liquid droplets for recording to form liquid droplets for ejection, thereby achieving high-resolution recording. In particular, a recording head using an electrothermal transducer as the energy generating means is advantageous in

that it can be easily reduced in size, fully use the advantages of IC technology and microfabrication technology that have achieved significant advances and improvements in reliability in the field of semiconductor technology these days, easily allow high-density mounting, and can be manufactured at low cost.

[0020] A bail roller 9 is provided at the upper front of the platen 3 (upper left of the platen 3 in Fig. 1). The bail roller 9 is configured such that it can be pressed into contact with (as indicated by a solid line in Fig. 1) or separated from (as indicated by a broken line in Fig. 1) the platen 3 by a drive source (not shown). It is preferable that the bail roller 9 be star-shaped so that stains caused by ink and the like can be prevented. Moreover, a second guide plate 10 and a third guide plate 11 that are arranged above the bail roller 9 are configured such that the recording medium 6 passes between the second guide plate 10 and the third guide plate 11 after the second pass.

[0021] A rotation shaft 13 for a first discharge roller 12 is arranged behind the third guide plate 11 (on the left of the third guide plate 11 in Fig. 1). In other words, the rotation shaft 13 for the first discharge roller 12 is arranged near a common tangent passing through a point at which the bail roller 9 is pressed into contact with the platen 3. The first discharge roller 12 is secured to the

rotation shaft 13, which is connected by a gear, belt, friction roller (not shown), or the like to the platen shaft 2.

[0022] As shown in detail in Fig. 2, one end of the first discharge roller 12 is provided with a plurality of teeth 14 spaced at regular intervals in the circumferential direction. The teeth 14 are configured such that the recording medium 6 is moved upward with the trailing edge of the recording medium 6 inserted between the teeth 14 and 14, and is rotated by a certain angle. A driven roller 15 rotatably supported by a shaft 16 is in contact with the outer periphery of the first discharge roller 12 by pressure. The driven roller 15 is configured to rotate following the rotation of the first discharge roller 12. Although not shown, the driven roller 15 may be a star-shaped spur roller.

[0023] A second discharge roller 17 used for the second pass is arranged above the second guide plate 10 and third guide plate 11. The second discharge roller 17 is secured to a rotation shaft 18, which is connected by a gear, belt, friction roller (not shown), or the like to the platen shaft 2.

[0024] Similar to the first discharge roller 12, one end of the second discharge roller 17 is provided with a plurality of teeth 19 spaced at regular intervals in the circumferential direction. The rotation shaft 18 of the

second discharge roller 17 is fitted in a bearing 18a. A paper tray 20 is rotatably attached to the outer periphery of the bearing 18a. The paper tray 20 carries the recording medium 6 after the second pass. A stopper 21 prevents the paper tray 20 from falling backward. Similar to the case of the first discharge roller 12, a driven roller 22 rotatably supported by a shaft 23 is in contact with the outer periphery of the second discharge roller 17 by pressure. The driven roller 22 is configured to rotate following the rotation of second discharge roller 17. Moreover, a retaining plate 24 is rotatably attached to the shaft 23. The retaining plate 24 prevents the recording medium 6 placed on the paper tray 20 from falling. Reference numeral 25 represents a stopping plate for preventing the recording medium 6 from falling. The stopping plate 25 is attached to the upper surface of the printer main body 1.

[0025] The operation of the printer configured as described above will now be described with reference to Fig. 1 to Fig. 6.

[0026] First, as show in Fig. 1, the recording medium 6 is placed such that recording is performed on a front side 6a of the recording medium 6. The carrier 8 is located at the center of the width of the recording medium when the recording medium 6 is inserted in a manner such that it is fed along the first guide plate 7. At this point, the bail

roller 9 is held in contact with the platen 3 by a constant pressure (as indicated by the solid line in Fig. 1). When the platen 3 is rotationally driven, the leading edge of the recording medium 6 is introduced into the nip between the platen 3 and the bail roller 9 as shown in Fig. 3, and the recording head (not shown) records images onto the recording medium 6.

[0027] After the recording operation, the recording medium 6 is discharged tangentially between the platen 3 and the bail roller 9 and introduced into the nip between the first discharge roller 12 and the driven roller 15. Then, as shown in Fig. 4, the trailing edge of the recording medium 6 is inserted between the teeth 14 and 14 of the first discharge roller 12, moved upward by the rotation of the first discharge roller 12, rotated by a certain angle, and introduced into an insertion opening for the recording medium as shown in Fig. 5. At this point, the recording medium 6 is placed such that recording is performed on a backside 6b thereof.

[0028] Next, for the second pass, as shown in Fig. 5, the bail roller 9 is moved away in advance from the position indicated by a broken line to the position indicated by a solid line. Thus, the bail roller 9 is separated from the platen 3 in advance for the second pass. Therefore, the leading edge of the recording medium 6, after passing

between the platen 3 and the first guide plate 7, passes through a path defined by the second guide plate 10 and the third guide plate 11 as shown in Fig. 6, and reaches the nip between the second discharge roller 17 and driven roller 22 for the second pass. After passing through the nip, the recording medium 6 is pushed to the paper tray 20 while being held by the retaining plate 24. Then, the trailing edge of the recording medium 6 is moved upward by the teeth 19 of the second discharge roller 17 and placed on the paper tray 20 at the end. In the second pass, recording is performed on the back side 6b of the recording medium 6.

[0029] Control for double-sided recording of the printer configured as described above and the operation of the control will now be described with reference to Fig. 7 and Fig. 8.

[0030] Fig. 7 is a block diagram showing an electric circuit of the printer. In Fig. 7, a bus 40 composed of an address bus, a data bus, and control signals for controlling them is outputted from a central processing unit (CPU) 30. The bus 40 is connected to a ROM 31, RAM 32, data receiver 33, recording-medium-type determiner 34, waiting period timer 35, recording-head movement driver 36, recording-medium transport driver 37, recording-head recording driver 38, and to a sensor 39 for detecting, for example, the home position of the recording head and the presence or absence

of a recording medium.

[0031] The CPU 30 is controlled by a program stored in the ROM 31. Recording information sent from a host computer is received by the data receiver 33 of the printer. The data receiver 33 sends and receives data according to the status of the printer. The received data is stored in the RAM 32. Upon receipt of a recording command from the host computer, the CPU 30 controls the recording-head movement driver 36, recording-medium transport driver 37, and recording-head recording driver 38.

[0032] Fig. 8 is a flowchart showing the control operation of the printer. In Fig. 8, when the printer is powered on (step S51) and recording data is received from the host computer (step S52), the printer draws in a recording medium (step S53) and stores a line of recording data in the RAM 32. When a single line buffer becomes full or a recording command is received from the host computer, the printer performs a line of recording (step S54). The printer repeats the above-described operation to perform recording sequentially on a line-by-line basis (step S55).

[0033] Upon completion of a page of recording (front-side recording) in step S55, the process proceeds to step S56 and the recording medium is discharged. If the above-described recording operation is single-sided recording, the process proceeds to step S57, where the recording medium is

discharged onto the paper tray. If the above-described recording operation is double-sided recording, the process proceeds to step S58, where the recording medium is placed at a suction point (on the side of the insertion opening for the recording medium) for back-side recording. When the recording medium is placed at the suction point for back-side recording, the process proceeds to step S59 and the printer waits for a certain period of time before starting the back-side recording. The waiting time is set by setting the amount of waiting time according to the predetermined type of recording medium in a timer for the CPU 30, and then by starting the timer. After the waiting time set in the timer elapses, the process proceeds to step S60, where the printer draws in the recording medium. Then, the process proceeds to step S54. Similar to the front-side recording described above, the printer receives recording data and performs recording on a line-by-line basis. Upon completion of a page of recording, the printer discharges the recording medium and completes the front-side and back-side recording.

[0034] While the waiting time before the start of back-side recording can be changed according to the type of recording medium in the embodiment described above, the waiting time may be changed according to humidity or temperature. It is also possible that the printer provides a switch to allow users to set the time.

[0035] <Second Embodiment> An inkjet recording apparatus according to a second embodiment of the present invention will now be described with reference to the drawings. Only features of the inkjet recording apparatus will be described and the overall configuration of the inkjet recording apparatus will not be described in detail here, as it is substantially the same as that of the first embodiment.

[0036] A printer serving as the inkjet recording apparatus of the present embodiment is configured such that recording density for double-sided recording can be changed from that for single-sided recording. The description will now be given below with reference to the drawings.

[0037] Fig. 9 is a flowchart showing the flow of the printer's operation according to the present invention. When the printer is powered on (step S61) and recording data is received from a host computer (step S62), whether the received information is for single-sided recording or double-sided recording is determined internally in the printer (step S63) and the recording density is adjusted accordingly. Single-sided recording is performed at normal density (step S64). For double-sided recording, the recording density is adjusted, as described below, to a lighter level (step S65). Then, the printer performs recording sequentially on a line-by-line basis (steps S66 and S67). Upon completion of a page of recording (steps S68

and S69), the printer discharges a recording medium onto a paper tray in single-sided recording (step S70). In double-sided recording (step S71), the printer discharges the recording medium to a suction point for back-side recording (step S72) and repeats the steps following step S62. Upon completion of the double-sided recording, the printer discharges the recording medium onto the paper tray (step S73).

[0038] A mechanism for adjusting the recording density will now be described with reference to Fig. 10 to Fig. 12.

[0039] (Second Embodiment (1)) In Fig. 10, if double-sided recording information and recording factors are sent from a host computer 81 and a recording command is received, a main CPU 82 sends a command to a sub CPU 83 such that the sub CPU 83 performs control to cause the amount of ink to be ejected from a recording head 84 to become less than that for normal single-sided recording. Upon receipt of this command, the sub CPU 83 changes the amount of ink ejection depending on the method of recording. This enables the recording density for double-sided recording to be changed from that for single-sided recording.

[0040] (Second Embodiment (2)) As shown in Fig. 11, the inkjet recording apparatus is configured to be supplied with ink typically used in inkjet printers (hereinafter referred to as dark ink) and lighter ink (hereinafter referred to as

light ink). When recording information and recording factors are sent from the host computer 81, the main CPU 82 that has received a recording command sends a command to the sub CPU 83 such that the sub CPU 83 performs control to cause dark ink 85a, which is typically used, to be used for recording if it is determined that single-sided recording is selected, and cause light ink 85b to be used for recording if it is determined that double-sided recording is selected. Thus, the sub CPU 83 allows recording density to be varied according to the type of recording.

[0041] (Second Embodiment (3)) Recording density may be adjusted by configuring the inkjet recording apparatus such that double-sided recording is performed by thinning-out under electrical control while single-sided recording is performed in a normal manner. As shown in Fig. 12, "thinning-out" is a means by which recording is performed with dots spaced apart from each other. Fig. 12 (A) shows a recording pattern produced in normal recording, while Fig. 12 (B) shows a recording pattern produced in thinned-out recording. In Fig. 12 (B), black circles represent recording dots and white circles represent spaces. By configuring the inkjet recording apparatus such that recording is performed as described above, recording density for double-sided recording becomes lighter than that for single-sided recording. The level of recording density can

be varied by electrically changing the spacing in the thinned-out recording.

[0042] <Other Embodiments> The inkjet recording method is used as a means of recording in the embodiments described above. It is more preferable that the inkjet recording apparatus be configured to apply power to an electrothermal transducer, eject ink from ejection openings using film boiling that is generated in ink by thermal energy applied by the electrothermal transducer and that causes the expansion and contraction of bubbles in ink, thereby performing recording.

[0043] In terms of the basic configuration and principle, it is preferable that those disclosed, for example, in the specifications of US Patents Nos. 4723129 and 4740796 be used. The disclosed method is applicable to both a so-called on-demand type apparatus and a so-called continuous type apparatus. The on-demand type apparatus is particularly effective in that it causes an electrothermal transducer, which is arranged to correspond to a liquid channel and sheet that contains liquid (ink), to generate thermal energy by the application of one or more driving signals that correspond to recording information and cause a rapid temperature increase exceeding a nuclear boiling point; generates film boiling on a thermal action surface of a recording head; thereby forming, in liquid, bubbles that

correspond one-to-one with the driving signals. The recording apparatus causes the liquid to be ejected by the expansion and contraction of the bubbles via ejection openings, thereby forming at least one droplet. Pulsed driving signals are more preferable in that they allow quick and proper expansion and contraction of bubbles and thus achieve particularly excellent ejection of liquid.

[0044] Suitable pulsed driving signals are such as those described in the specifications of US Patents Nos. 4463359 and 4345262. Recording performed using conditions described in the specification of US Patent No. 4313124, which discloses the invention related to the rate of increase in temperature on a thermal action surface, is particularly excellent.

[0045] As for the configuration of the recording head, each of the embodiments described above provides the combination of the ejection openings, liquid channel, and electrothermal transducer (linear liquid channel or right-angled liquid channel). Also included in the present invention is the configuration in which a thermal action portion is arranged in a bent area, as disclosed in the specifications of US Patents Nos. 4558333 and 4459600.

[0046] Furthermore, the advantages of the present invention are effective in other configurations in which a slit common to a plurality of electrothermal transducers serves as an

ejection portion for the electrothermal transducers, as disclosed in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 59-123670, and in which an opening for absorbing a pressure wave of thermal energy is made corresponding to an ejection portion, as disclosed in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 59-138461. In other words, the present invention allows reliable and efficient recording to be performed regardless of the shape of the recording head.

[0047] Furthermore, the present invention is effectively applicable also to a full-line type recording head with a length that corresponds to the maximum width of a recording medium on which the recording apparatus can perform recording. Such a recording head may either have a configuration that can meet the length by combining a plurality of recording heads or may be integrally formed into a single recording head.

[0048] Furthermore, examples of the above-described serial-type recording heads that can be used include a recording head secured to a carriage, a replaceable chip-type recording head that is electrically connected with the apparatus and can be supplied with ink from the apparatus when attached to the carriage, and a cartridge-type recording head that is integral with an ink tank.

[0049] The recording apparatus of the present invention is

preferably provided with, for example, a recovery means or preliminary auxiliary means for the recording head, as the effects of the present invention can be further stabilized. Examples of such means for the recording head include a capping means; cleaning means; pressurizing or suction means; and preliminary heating means, such as an electrothermal transducer element, a heating element different from the electrothermal transducer element, or a combination of them. Performing a preliminary ejection mode independent of the recording operation is also effective for stabilizing the recording operation.

[0050] The recording head mounted on the carriage may be composed of a single unit corresponding to ink of a single color, or may be composed of a plurality of units corresponding to a plurality of inks of different colors and densities. That is, for example, the recording mode of the recording apparatus may be a mode in which recording is performed in only a main color, such as black, or may be a mode in which a combination of a plurality of recording heads is used. The present invention is applicable to an apparatus provided with at least one of recording modes in which recording is performed in a plurality of different colors and in which recording is performed in full color by mixing colors.

[0051] Ink is described as a liquid in the embodiments

described above. However, ink normally used is one that solidifies at room temperature or below but softens or liquefies at room temperature, or one that is under temperature control and is maintained at a temperature ranging from 30°C to 70°C for inkjet recording such that the viscosity of the ink is kept within the range that ensures stable ink ejection. Therefore, any ink can be used as long as it is in a liquid state when an appropriate recording signal is given. In addition, the present invention is applicable to the case where a temperature rise caused by thermal energy is prevented by allowing the thermal energy to be used as energy for changing the state of ink from solid to liquid, or to the case where, for the prevention of evaporation, ink used is one that solidifies if being left standing. That is, the present invention is applicable to the case where ink used is one that does not liquefy until the application of thermal energy, such as ink that liquefies when thermal energy is applied according to a recording signal and is ejected in a liquid state, or ink that starts solidifying upon reaching the recording sheet.

[0052] In such cases, ink may be held as a liquid or solid in pores or through holes of a porous sheet and placed opposite an electrothermal transducer, as disclosed in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 54-56847 and Japanese Unexamined Patent Application Publication

No. 60-71260. The most effective method for the above-described ink is the film boiling method described above.

[0053] The inkjet recording apparatus is not limited to one used as an image output terminal for information-processing equipment, such as a computer, but may be a copying apparatus combined with a reader and the like, or may also be a facsimile apparatus with send and receive capabilities.

[0054] While the recording means uses the inkjet recording method in the examples described above, the recording method of the present invention is not limited to the inkjet recording method. The present invention is applicable to a thermal transfer recording method, thermal recording method, wire dot recording method, and to other recording methods. Furthermore, the recording method is not limited to a serial recording method, but a so-called line recording method may also be used.

[0055]

[Advantageous Effects of the Invention] As described above, the recording apparatus of the present invention is configured such that, in double-sided recording, waiting time after front-side recording and before the start of back-side recording is set according to the type of the recording medium. This allows the time required for the ink to dry to be the same regardless of the type of the recording medium, and thus prevents stains caused by ink and

the like, eliminates the need for an excessive amount of waiting time, and increases the throughput of double-sided recording.

[0056] Furthermore, the show-through effect in double-sided recording can be prevented, since the recording apparatus of the present invention is configured such that recording density for double-sided recording is lighter than that for single-sided recording.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 shows the cross-sectional configuration of a printer that is an embodiment of the inkjet recording apparatus.

[Fig. 2] Fig. 2 is an enlarged perspective view of a discharge roller and a driven roller.

[Fig. 3] Fig. 3 is an enlarged view showing a recording system constituting a substantial part of the printer.

[Fig. 4] Fig. 4 is another enlarged view showing the recording system constituting a substantial part of the printer.

[Fig. 5] Fig. 5 is another enlarged view showing the recording system constituting a substantial part of the printer.

[Fig. 6] Fig. 6 is another enlarged view showing the recording system constituting a substantial part of the printer.

[Fig. 7] Fig. 7 is a block diagram showing an electric circuit of the printer.

[Fig. 8] Fig. 8 is a flowchart showing the flow of control operation of the printer.

[Fig. 9] Fig. 9 is a flowchart showing the flow of the operation of a printer according to the second embodiment of the present invention.

[Fig. 10] Fig. 10 shows a mechanism for adjusting recording density.

[Fig. 11] Fig. 11 shows another mechanism for adjusting recording density.

[Fig. 12] Fig. 12 shows recording patterns produced when recording density is adjusted.

[Reference Numerals]

1: printer main body

2: platen shaft

3: platen

4 and 5: feed rollers

6: recording medium

7: first guide plate

8: carrier

9: bail roller

10: second guide plate

11: third guide plate

12: first discharge roller

13: rotation shaft
14: teeth
15: driven roller
16: shaft
17: second discharge roller
18: rotation shaft
18a: bearing
19: teeth
20: paper tray
21: stopper
22: driven roller
23: shaft
24: retaining plate
25: stopping plate
30: CPU
31: ROM
32: RAM
33: data receiver
34: recording-medium-type determiner
35: waiting period timer
36: recording-head movement driver
37: recording-medium transport driver
38: recording-head recording driver
39: sensor
40: bus

81: host computer

82: main CPU

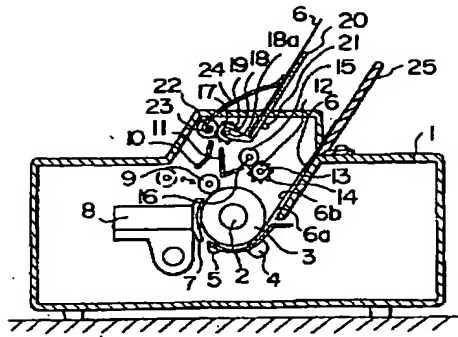
83: sub CPU

84: recording head

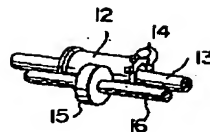
85a: dark ink

85b: light ink

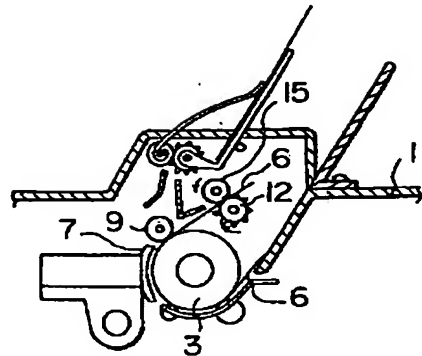
【図1】 [FIG. 1]



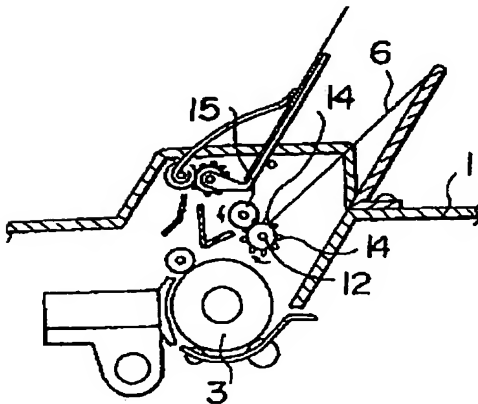
【図2】 [FIG. 2]



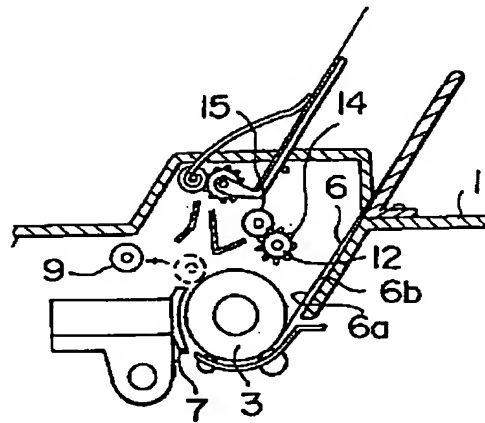
【図3】 [FIG. 3]



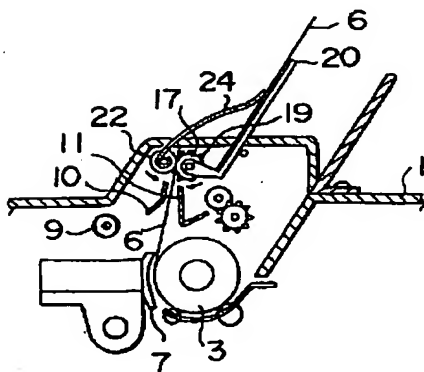
【図4】 [FIG. 4]



【図5】 [FIG. 5]

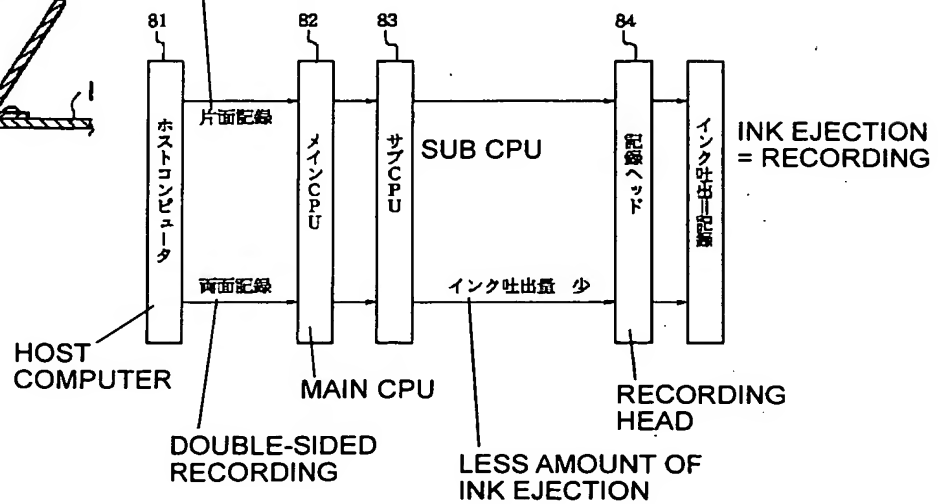


【図6】 [FIG. 6]

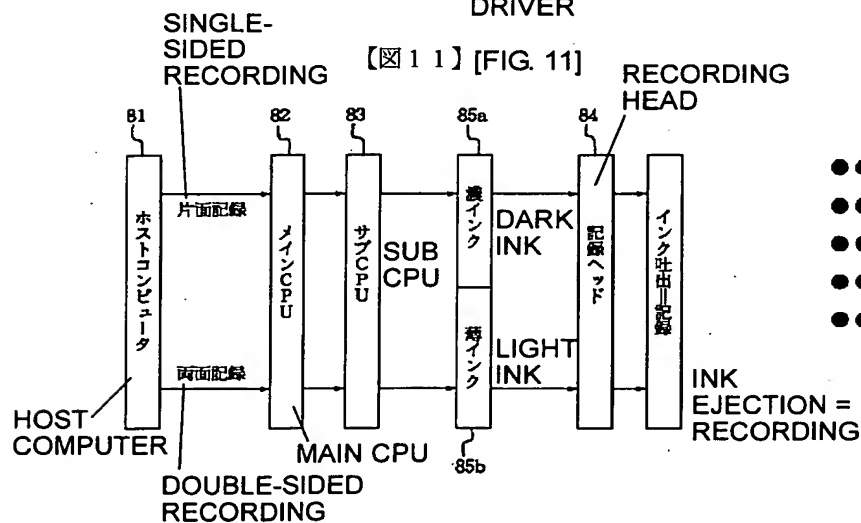
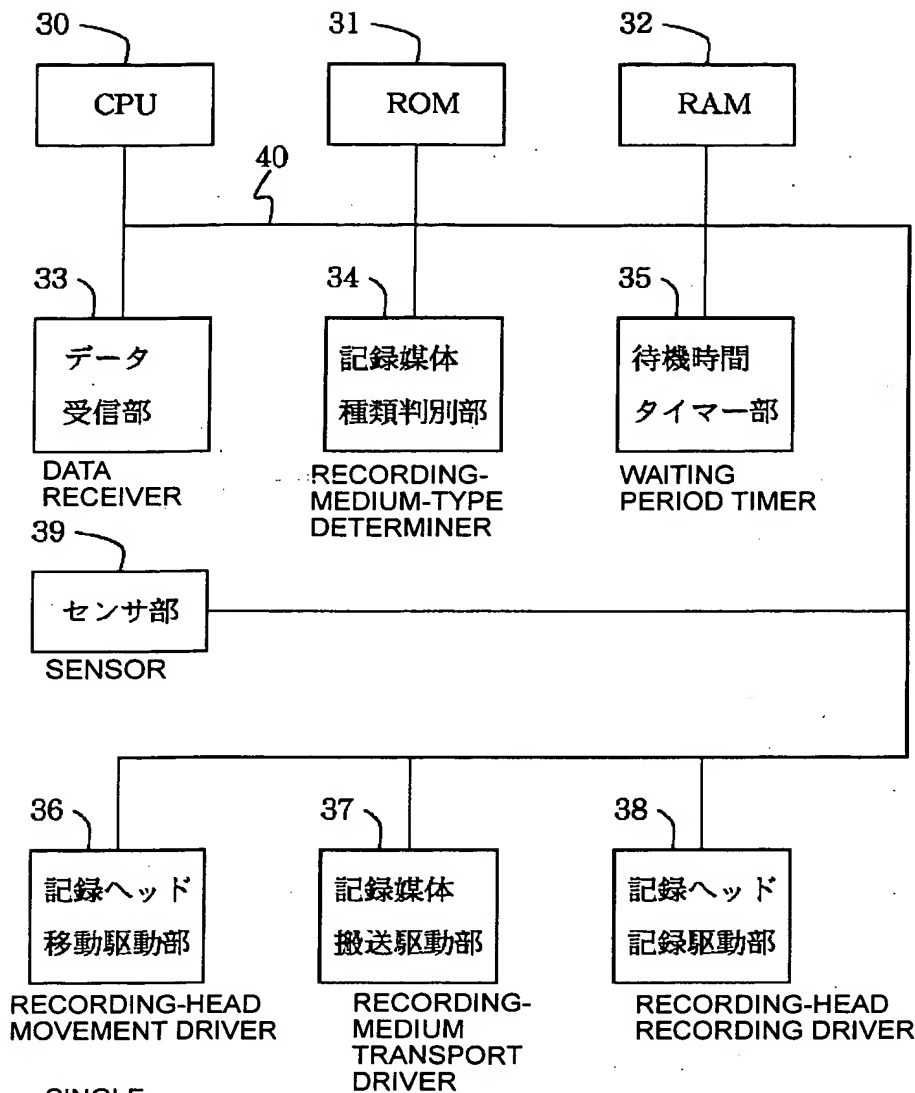


SINGLE-SIDED
RECORDING

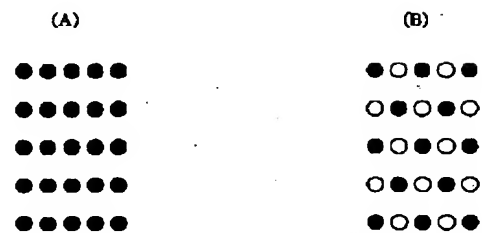
【図10】 [FIG. 10]



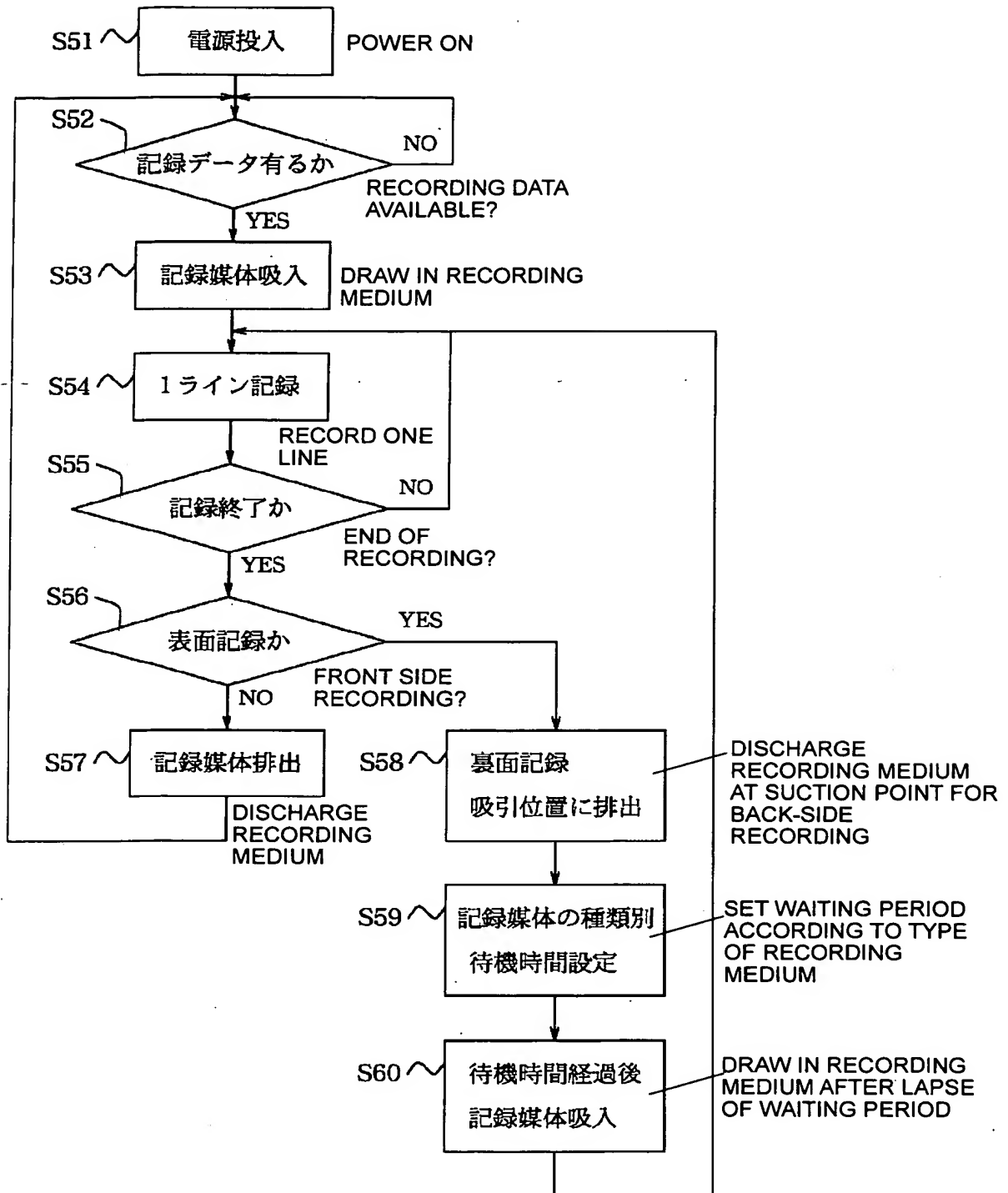
【図7】 [FIG. 7]



【図12】 [FIG. 12]



【図8】 [FIG. 8]



【図9】 [FIG. 9]

